

RAPPORT DE MISSION EN THAILANDE

8 - 13 décembre 1991

J.L. JACOB



Institut de Recherches sur le Caoutchouc

Département du Centre de Coopération Internationale

en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

42, rue Scheffer 75116 Paris (France) - Tél. : (1) 47.04.32.15

Télex : 620871 INFRANCA PARIS

MISSION THAILANDE

- 8 décembre Départ de Paris par le vol AF 714.
- 9 décembre Arrivée à Bangkok. Accueil par M. ROUDEIX.
- 10 décembre Jour de l'indépendance, férié. Rencontre avec M. DEVERGE, Attaché Culturel de l'Ambassade de France en présence de MM. ROUDEIX (IRCA), CHRESTIN et SIMON (ORSTOM).
- 11 décembre Visite au Pr YONGYUTH YUTHAVONG Directeur du Natural Center for Genetic Engineering and Biotechnology, avec MM SIMON et CHRESTIN.
Visite au Pr SUSHIVA avec M. CHRESTIN.
Visite aux chercheurs de Mahidol University avec M. CHRESTIN.
- 12 décembre Visite au Dr SUPAT ATTATHOM, Directeur du Plant genetic engineering unit, Kasetsart University à Kamphaengsaen, avec MM. SIMON et CHRESTIN.
- 13 décembre Visite au RRIT à Bangken avec MM. CHRESTIN ET ROUDEIX.
Départ pour Medan via Jakarta par vol OK 514.

*
* *

Visite à M. DEVERGE, Attaché Culturel à l'Ambassade de France à Bangkok (9 décembre)

M. CHRESTIN et moi-même accompagnés de M. SIMON, Chef de Mission de l'ORSTOM en Thaïlande et de M. ROUDEIX, représentant de l'IRCA en Thaïlande, avons rencontré M. DEVERGE, Attaché Culturel de l'Ambassade de France.

M. DEVERGE avait déjà reçu M. CHRESTIN lors de sa mission d'octobre et connaissait donc la base du projet. Nous le lui avons rappelé précisément. Il nous a confirmé son accord, son soutien sans réserve et son appui financier début 1993. A cette date, le terme de l'action de coopération entreprise par l'IRCA avec le MAE lui permettra en effet de dégager un financement de l'ordre de 200 à 300 KF pour aménager des locaux à l'université ou s'équiper du petit matériel indispensable.

M. DEVERGE peut également être d'une grande utilité dans les demandes de formation et de bourses d'études qui seront probablement formulées par nos partenaires thaïlandais dans le cadre de ce projet. Il nous a rappelé, par ailleurs, que la Thaïlande souhaitait avoir un rôle fédérateur régional dans le SE Asiatique et probablement verrait d'un bon oeil l'association à l'équipe de recherche d'étudiants de pays voisins (Vietnam, Cambodge ou Indonésie).

En outre, il connaît bien le nouveau Recteur de l'Université de Mahidol (le Pr PRAWIT) et serait prêt à intervenir pour favoriser les opérations administratives nécessaires pour intégrer les chercheurs dans une équipe d'accueil thaïlandaise adéquate.

La stratégie qu'il nous a préconisée était de lister les problèmes à résoudre sur le plan matériel, financier et humain et de les exposer clairement à nos interlocuteurs afin d'avoir sinon des réponses claires, du moins des espaces de négociation précis.

Le programme de collaboration que nous élaborerons ensuite plus précisément, compte tenu de nos contacts au cours de cette mission, sera ensuite envoyée à la mission culturelle et à nos représentants en Thaïlande pour information, et à chacun des participants éventuels afin de recevoir leur accord de principe. Ce feu vert déclenchera celui de nos Directions et permettra à nos Représentants et à M. DEVERGE, d'organiser une réunion au niveau de la DTEC afin d'initier la mise en place du projet.

Après cet entretien, dont il faut souligner la cordialité, M. CHRESTIN a pris rendez-vous avec M. DEVERGE pour le tenir au courant de nos démarches et de la situation à la fin de sa mission vers le 20 décembre.

*
* *

Visite au Pr YONGYUTH YUTHAWONG à l'Université de Mahidol, Département de Biochimie, avec MM. SIMON et CHRESTIN (11 décembre)

Le Pr YONGYUTH a, outre ses fonctions administratives et de coordination, un programme de recherche sur le paludisme.

Il était Directeur du National Center of Genetic Engineering and Biotechnology (NCGEB), mais cet organisme va se restructurer avec le STDEB (Office of Sciences and Technology Development Board) pour créer le National Science of Development Agency (NASDA). Le Pr YONGYUTH aura probablement un rôle important dans ce nouvel organisme qui devrait être mis en place au début de 1992, et dépendrait du Ministère de la Science.

M. CHRESTIN a déjà rencontré le Pr YONGYUTH en octobre. Nous lui avons donc résumé le projet de coopération avant d'évoquer les problèmes posés.

De la discussion est sorti un certain nombre de remarques importantes.

- Le Pr YONGYUTH a insisté sur le fait que le moteur de l'opération serait avant tout, **la motivation des partenaires Thaïs**, à nous de la susciter par l'élaboration d'un projet aussi attractif que possible.
- Il faut éviter au maximum la bureaucratie.
- Il faut trouver des fonds pour pérenniser ce projet : CEE, UNESCO, etc., peut-être des fonds thaïs (NRC ou NASDA).
- Un effort de formation pour des étudiants thaïs ou éventuellement de l'Asie du Sud-Est sera apprécié.
- Un coordonateur doit être trouvé pour organiser et gérer certaines interfaces et notamment avec la DTEC, organisme dont la participation administrative est indispensable. - *indirectement nous avons su que le Pr YONGYUTH serait d'accord pour jouer lui-même ce rôle de coordonnateur* -.

En conclusion, le Pr YONGYUTH, dont la position scientifique et politique au sein de l'Université et des Organismes de Recherches est élevée, est tout à fait favorable au projet. Il le soutiendra dans la mesure où les équipes thaïs associées seront intéressées et participeront activement aux recherches.

*
* *

Visite aux chercheurs de Mahidol en Biochimie et Biotechnologie (11 décembre)

Participaient à la réunion : H. CHRESTIN, J.L. JACOB, SKORN MONGKOLSUK (Département de Biotechnologie), JARUNYA NGERNPRASIRTSIRI (Département de Biotechnologie), BURACHAI SONTHEYANON (Département de Biochimie) DHYRRAIOS WATITSUWANNAKUL (Département de Biochimie), PRAYAD KOMARATAT (Département de Biochimie, représentant le Directeur du Département de Biochimie, absent ce jour, le Dr PRAPOON WILAIRAT).

Après une brève présentation, le Dr DHYRRAIOS a présenté le programme de recherche sur l'Hevea qu'il mène conjointement avec sa femme, le Dr RAPEPUN qui travaille à Hat Yai. Deux points sont analysés : la HMGCoA réductase, en ce qui concerne la régénération, et les facteurs d'arrêt de saignée, ceux qui sont localisés notamment dans l'écorce.

Nous avons présenté notre approche qui ouvre d'autres voies intéressantes à la connaissance puis à l'application.

Un certain nombre de questions ont alors été posées par les chercheurs présents :

- Qu'apporterez vous ?
- Quels sont vos rapports avec Singapour ?
- Quels fonds peuvent être recherchés pour pérenniser le projet ?
- Y a-t-il des possibilités de formation (training) ?

Après discussion il est apparu que la participation active et à plein temps d'un senior de Mahidol était difficile, compte tenu de la charge d'enseignement qui leur est demandée.

Les chercheurs, à part une légère réticence du Dr DHYRRAIOS, se sont montrés très intéressés par la proposition.

Il y a deux possibilités, soit travailler dans le laboratoire de Biochimie et le Dr BURACHAI, soit avec le Département de Biotechnologie et le Dr SKORN. Ce dernier s'est montré assez pressant et aurait voulu entamer une collaboration dès 1992 pour des raisons d'opportunité. Il collabore également avec l'Institut de la Princesse CHULABHORN.

Il faut noter que les techniques employées par le Dr SKORN (*semi blind*) correspondent bien à celles qui seraient utilisées dans le projet.

Il n'en reste pas moins que le début de la mission en Thaïlande, pour des raisons scientifiques et administratives, ne peut se situer avant mi-1993.

La visite des laboratoires a confirmé et complété les données recueillies par H. CHRESTIN dans son rapport (cf annexe). Tout l'équipement spécifique souhaité est présent. Il faut cependant envisager un financement nécessaire à l'acquisition de petit matériel et l'organisation d'un local. A ce titre, l'appui de l'Ambassade de France peut être précieuse ; il a d'ailleurs été confirmé par M. DEVERGE.

La procédure à envisager dans un court délai est donc d'élaborer un programme précis au plan scientifique. L'envoyer très vite aux chercheurs afin qu'ils donnent leur accord pour monter un tel programme. Cet accord, transmis par l'intermédiaire du coordonnateur scientifique (probablement le Pr YONGYUTH) donnerait le feu vert à l'ORSTOM et l'IRCA pour engager le projet dans sa phase finale de réalisation.

Il reste également à choisir l'équipe ou le département partenaire (Biochimie ou Biotechnologie de Mahidol). Mais la collaboration avec Kasetsart Kamphaengsaen ne doit cependant pas être écartée.

Le fonctionnement des chercheurs sera précisé dans la convention à mettre en oeuvre. La dot annuelle de chacun devrait se situer autour de 80 à 100 000 FF. Elle devrait, dans les deux premières années, venir des Instituts, la relève étant prise par les financements internationaux à rechercher (CEE, UNESCO, etc.).

*
* *

Visite du Centre de Kasetsart Kamphaengsaen (12 décembre)

Participaient à la visite : H. CHRESTIN, J.C. SIMON et J.L. JACOB.

Nous avons rencontré sur ce Centre, le Pr SUPAT ATTATHOM, Directeur du Central Laboratory and Greenhouse Complexe du Centre de Kasetsart Kamphaengsaen. Originaire de l'île Pucket, zone hévécicole, il est très intéressé par l'Hevea et en a même fait planter quelques uns sur le Centre.

Ce Centre se trouve à 130 km environ au NO de Bangkok, soit selon les conditions éminemment variables de la circulation, entre 2 et 4 heures de route, ce qui empêche d'envisager de s'y installer.

Les locaux, bien que construits il y a une dizaine d'années, paraissent parfaitement neufs. L'équipement dans le domaine de la biologie moléculaire et de la culture *in vitro* est ultra moderne (cf rapport CHRESTIN). Toutefois, compte tenu du relatif éloignement de Bangkok, il n'est que partiellement utilisé et le nombre des chercheurs y est peu élevé.

Le Dr SUPAT souhaite la présence de biochimistes avertis, capables de lui apporter des problématiques biologiques intéressantes, car il en manque. La collaboration avec d'autres équipes est très bien accueillie. A ce titre, un programme va débiter sur le riz avec Singapour et un travail en réseau est en cours avec l'équipe du Dr SKORN de Mahidol University.

Cette structure flexible et très efficace permet une association facile. Il est possible d'envisager l'intégration d'un chercheur du Centre dans le projet. Les publications communes intéressent aussi vivement les responsables. Au plan administratif et financier, aucun problème majeur n'est à prévoir dans le cadre d'une participation aux frais généraux et d'une quote-part de fonctionnement pour les chercheurs engagés dans le projet.

Il ressort de cette visite qu'il faut impérativement préserver un espace de collaboration avec le Dr SUPAT et le Centre de Kasetsart Kamphaengsaen. D'une part au plan scientifique et technique les possibilités sont très importantes et ne peuvent être négligées, surtout si certaines conditions à Mahidol ont du mal à être remplies, ou si certaines situations rendent difficile l'accès à des équipements sophistiqués, d'autre part, la qualité de l'accueil et la motivation de collaboration peuvent être un atout certain pour la réussite d'une action commune.

*
* *

Visite au RRIT Bangkhen (13 décembre)

En absence du Dr SANIT SAMOSORN, Directeur du RRIT, MM ROUDEIX, CHRESTIN et moi-même avons été reçus par le Dr PRAWIT (responsable de la Directorate Subdivision) assisté de Mme WATHANA PANMANEE.

Nous avons présenté la finalité du programme Biologie Moléculaire en Thaïlande en insistant sur l'importance dans ce projet de la participation du RRIT, interface obligée de l'Hévéaculture dans ce pays.

Notre proposition de formation d'un cadre du RRIT¹ et son intégration dans le fonctionnement du groupe franco-thaï de recherche a été apparemment bien appréciée. Il faudra dans les propositions qui seront envoyées prochainement aux futurs partenaires, définir les modalités de participation, préciser les lignes d'études envisagées pour ce chercheur. La prise en charge, en ce qui concerne le fonctionnement de ce dernier, peut être envisagée par le MAE.

En contre-partie, l'accès à la plantation de CHACHENGSAO pour prélever le matériel végétal nécessaire est possible bien qu'on ne puisse envisager une expérimentation agronomique. En effet, toute la surface est déjà utilisée à cette fin ; par ailleurs, l'étude des clones thaïlandais n'est pas autorisée ; cependant, quelques centaines d'Heveas des clones GT 1 et RRIM 600 (clones les plus utilisés dans ce pays) pourraient être choisis et réservés à notre usage.

En outre, il est possible d'envisager des prélèvements chez des planteurs privés voisins, si le latex des clones PB 235 et PB 217 ou d'autre matériel disponible, s'avère nécessaire.

Il faut cependant rappeler que la plantation de CHACHENGSAO se trouve à 80 km au NE de Bangkok, que la route pour y arriver est asphaltée et sans problème. Toutefois l'intensité de la circulation qui caractérise Bangkok et sa région peut parfois doubler le temps nécessaire pour s'y rendre.

A la suite de cet entretien, il nous est apparu que le Dr PRAWIT était à priori très favorable à la coopération proposée. Nous avons demandé à ce que MM. ROUDEIX et CHRESTIN puissent, dans la mesure du possible, rencontrer le Dr SANIT la semaine du 16 au 20 décembre, afin de lui expliquer aussi notre projet.

Comme convenu avec les autres partenaires envisagés, le programme proposé sera rédigé très prochainement, et envoyé au RRIT afin de recevoir les éventuelles modifications qu'il souhaite et son accord de principe, afin de mettre en oeuvre les processus administratif, scientifique et technique pour réaliser le projet.

¹ La formation d'une personne n'appartenant pas déjà au RRIT n'est pas souhaitée.

Nota bene

H. CHRESTIN étant resté en Thaïlande quelques jours de plus que moi, il m'a informé début janvier, des derniers contacts qu'il avait eus et des conclusions en découlant.

M. DEVERGE, Attaché Culturel à l'Ambassade de France, lors de leur dernière entrevue, lui a conseillé, tout en lui renouvelant son appui, de demander, eu égard à la situation actuelle, que l'interface entre l'ORSTOM/CIRAD et la Thaïlande soit assurée par le Dr PRAPOON, Directeur du Département de Biochimie de l'Université de Mahidol.

Le Dr PRAPOON est d'accord pour envoyer rapidement une demande de collaboration écrite à l'ORSTOM/CIRAD. Elle concernera les Départements de Biochimie, mais aussi de Biotechnologie dirigé par le Dr SKORN.

Le Dr SANIT SAMOSORN, Directeur du Rubber Research Institute of Thailand a confirmé sans restriction, la proposition de collaboration acceptée par le Dr PRAWIT lors de notre entrevue. L'accès à toutes les plantations du RRIT nous est acquis.

*
* *

Je tiens à remercier particulièrement M. ROUDEIX pour son accueil aussi efficace qu'amical, ainsi que M. SIMON (ORSTOM) qui avec M. ROUDEIX ont permis le bon déroulement de cette mission.

* *
*

ANNEXE

**MISSION EXPLORATOIRE "PROGRAMME HEVEA"
EFFECTUEE PAR H. CHRESTIN,
A BANGKOK ET SINGAPOUR
(13-26 OCTOBRE 1991).**

RESUME, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Au cours de cette première mission, plusieurs personnalités thaïlandaises, tant des responsables de départements de recherche universitaire dans le domaine de la biologie végétale (Biochimie / Biologie cellulaire et moléculaire / Genetic Engineering) que des responsables d'organisation ou d'institutions thaïlandaises chargées de coordonner ou de gérer le financement de programmes de recherche scientifique (NCGEB: National Center for Genetic Engineering & Biotechnology ; STDB : Sciences & Technology Development Board). Les contacts ont été pris avec 4 universités situées à Bangkok ou dans sa périphérie, qui, d'après divers renseignements, auraient été à même (infrastructure adaptées et environnement scientifique de bon niveau...) d'accueillir une équipe et un programme sur les *"bases physiologiques au niveau cellulaire et moléculaire de la production du latex, et de sa stimulation par l'éthylène"*.

Un contact a également été pris avec le l'IMCB (Institut of Molecular and Cell Biology) de l'Université Nationale de Singapour, Institut de renommé internationale, développant entre autres des programmes de biologie moléculaire sur l'hévéa, dont nous connaissons le responsable de l'Unité de Biologie Moléculaire de Plantes Tropicales, le Dr. Anil KUSH.

Il ressort de ces diverses visites et contacts les faits suivants :

1 - INTERET PORTE A UN PROJET "BIOLOGIE MOLECULAIRE - HEVEA", EN THAILANDE :

Toutes les personnalités rencontrées ont montré un réel intérêt pour le projet, et estiment qu'il faudrait qu'il puisse se développer en Thaïlande. Les arguments sont tant scientifiques (ce pays s'ouvre réellement aux biotechnologies et veut développer des recherches de pointe), qu'économiques, vu l'importance croissante de l'hévéaculture pour ce pays qui est en passe de devenir le premier producteur mondial de caoutchouc naturel avec 1,2 million de tonnes / an.

2 - EXISTENCE D'INFRASTRUCTURES DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE EN THAILANDE :

Il existe effectivement des infrastructures permettant de travailler en biologie cellulaire moléculaire, voire en Plant Genetic Engineering en Thaïlande, en l'occurrence au sein de Mahidol University (MU) à Bangkok, et de Kasetsart Kamphaengsaen Universty (KKU), à 80 km de Bangkok.

a) La structure la mieux équipée en Thaïlande, et de loin (tout le gros et petit équipement nécessaire au développement de programmes de biologie cellulaire et moléculaire végétale, ainsi que de genetic engineering y sont présents), s'avère être la Plant Genetic Engineering Unit (PGEU) au sein du Central Laboratory and Greenhouse Complex de KKU, sous la responsabilité du Dr. SUPAT ATTATHOM. Le PGEU mène actuellement des recherches en biologie moléculaire et Genetic Engineering sur la tomate, la canne à sucre, la papaye, le coton et bientôt le riz.

Malheureusement l'éloignement de KKU (80 Km à l'ouest de Bangkok, ce qui correspond, vu les très réelles difficultés de circulation à Bangkok et sa périphérie, à en moyenne plus de deux heures en voiture du centre de Bangkok où se trouvent les seuls école et le lycée français de Thaïlande) interdit l'installation de familles avec des enfants scolarisables. Cet éloignement explique également le faible taux d'utilisation de l'ensemble du matériel basé à KKU, vu la désaffectation des universitaires thaïlandais vis à vis de ces structures trop éloignées de Bangkok. De plus, en ce qui concerne notre programme, les premiers hévéas sont situés à plus de 2h30 à l'est de Bangkok (donc à l'opposé de KKU) ce qui porte la distance à plus de 4 h 30 de KKU. Cependant, si l'installation à demeure (à KKU) pose problème, des chercheurs de notre groupe pourront y être accueillis en missions régulières ou ponctuelles, afin de mener des expérimentations qu'ils ne pourraient effectuer ailleurs.

b) La seconde structure la mieux équipée et dotée de compétences en matière de Biologie Cellulaire et Moléculaire se trouve au sein de Mahidol University (MU).

Des possibilités d'installation existent à Mahidol University, a priori dans le cadre de l'actuel Département de Biochimie, dirigé par le Prof PRAPON WILAIRAT, qui serait prêt à mettre à notre disposition des locaux (3 à 4 pièces), au mieux fin 1992, suite au départ d'un groupe vers une université périphérique. MU est située à 30-40 min de l'ambassade de France et du centre de Bangkok et à 2h-2h30 (en voiture) des premiers hévéas à Chachoengsao (satellite du RRIT situé à l'Est-Sud-Est de Bangkok).

Un environnement scientifique certain et des compétences du point de méthodologie en biologie cellulaire et moléculaire, surtout semble-t-il dans le domaine biomédical, existent, au sein de MU. L'approche végétale est encore limitée parceque récente (cartographie et étiquetage de gènes précis chez le riz, expression du système *Bacillus thuringiensis*, et étude des lectines végétales), mais il existe une véritable volonté de développer des recherches dans le secteur végétal. Cependant cette faiblesse actuelle dans l'approche végétale caractérisant MU risque d'être pénalisante si l'équipe française n'a pas une envelopure suffisante (en nombre et compétence) dès son arrivée.

Le gros matériel nécessaire à l'accomplissement de recherches en Biologie Cellulaire et Moléculaire existe à MU, mais il y a pénurie de petit matériel de base utilisé quotidiennement.

Une éventuelle installation dans le cadre des locaux du Département de Biochimie de MU nécessitera donc le financement de :

- la réfection et le réaménagement (peintures, paillasse, rangements...) des locaux qui nous seraient aloués. En matière de Biologie cellulaire et moléculaire ceux-ci doivent en effet être propres et fonctionnels pour permettre des travaux de recherche efficaces.
- l'achat d'un complément de petit matériel (en particulier divers systèmes d'électrophorèse, 1 microfuge, 1 hotte microbio, 1 ou 2 incubateurs bactério, ...).

Les infrastructures et les compétences en matière de biologie moléculaire, au sein des autres universités thaïlandaises, sont insuffisantes, voire inexistantes. Il serait en particulier très risqué de s'installer à Prince of Songkla University (PSU), à HAT YAI (1 h 15 en avion au sud de Bangkok), bienque, lorsque l'on évoque un "programme Hevea", ce soit quasi systématiquement la première implantation à laquelle chaque personnalité rencontrée ait songé, Hat Yai, étant située dans le périmètre hévéicole majeur de ce pays, héberge également la plus grosse station du Rubber Research Institut of Thailand (RRIT).

3 - POSSIBILITES D'ACCES AUX HEVEAS :

Les plantations d'*Hevea* sous la tutelle du RRIT, à proximité de Bangkok, sont situées respectivement à 100 km à l'est (Chachoengsao) et 150 km au sud-est (Rayong), c'est à dire respectivement à au minimum respectivement 2h15 et 3 h de Mahidol University.

Le Directeur Général du RRIT, le Dr. SANIT, serait selon Mr. DE LIVONNIERE (expert IRCA qui a pu le rencontrer fin octobre) d'accord pour nous permettre de prélever du latex et de mettre en place des expérimentations à petite échelle au sein des plantations du RRIT. En contre partie, notre équipe formerait un ou plusieurs chercheurs thaïlandais en biologie cellulaire et moléculaire, qui pourraient par la suite travailler pour, ou être récupérés par, le RRIT.

4 - SOUTIEN DE L'AMBASSADE DE FRANCE EN THAILANDE

Selon Monsieur DEVERGE (Conseiller Culturel), l'Ambassade souhaite développer des programmes à caractère régional à partir de la Thaïlande, en particulier avec le Cambodge et le Vietnam. Selon lui, la Thaïlande tend à devenir un pôle d'influence régional et tout effort allant dans le sens de la création de pôles régionaux basés en Thaïlande sera soutenu par l'Ambassade, et très probablement par les autorités thaïlandaises elles-mêmes. Toujours selon M. Deverge, vue la vocation hévéicole de nombre de pays d'Asie du sud-Est, tout programme "hévéa" (Biologie, agronomie, technologie...) pourrait être monté en réseau à partir de la Thaïlande.

M. Deverge précise que le choix de Mahidol University (probablement l'une des mieux équipées du point de vue matériel et ressources humaines), en tant que partenaire de première ligne, offre d'autant plus de chance pour un aboutissement rapide de ce dossier, que l'Ambassade, et lui même en particulier, entretiennent d'excellentes relations avec le Président de cette université, qui souhaite développer de nouveaux liens de collaboration avec la France.

Toujours selon Mr. DEVERGE, l'Ambassade de France serait éventuellement prête à participer, mais pas avant 1993, au financement nécessaire à notre installation à MU pour une somme comprise entre 200 et 300 KF (ou équivalente à la contribution qu'alloue l'Ambassade pour financer l'expert permanent de l'IRCA à Bangkok, arrivant à échéance le 31 décembre 1992).

5 - UN PASSAGE SOUHAITABLE PAR L'IMCB/SINGAPOUR :

En tout état de cause, une installation à Mahidol University ne semble pas envisageable avant le deuxième semestre 1993 (libération de locaux fin 1992 et financement éventuel de l'ambassade de France pour la réfection et l'installation, au mieux début 1993...).

Anil KUSH, Responsable de l'Unité de Biologie Moléculaire des Plantes Tropicales (UBMPT) au sein de l'IMCB (Institute of Molecular & Cell Biology / National University of Singapore), propose d'accueillir 3 chercheurs français, pour une durée de 1 à 2 ans, sur un (notre) programme *Hevea* (X. GIDROL, V. PUJADE-RENAUD et H. CHRESTIN). Il s'agit d'un projet à bénéfice mutuel incorporant notre programme, le groupe français apportant ses compétences en matière d'hévéa, et l'IMCB ses compétences et ses infrastructures en biologie moléculaire ainsi que la plus grosse partie de l'investissement (une participation de 10.000 \$ /chercheur/an serait demandée à la partie française). L'IMCB a accès aux plantations d'*Hevea* du Rubber Research Institute of Malaysia, situées à la frontière malaise (45 minutes en voiture).

De par la performance des compétences et des infrastructures disponibles à l'IMCB de Singapour ainsi que de la relative proximité de plantations d'*Hevea*, il s'agit pour notre équipe d'une possibilité inespérée, même dans le cadre d'un "stage" de 1 à 2 ans:

- d'avancer rapidement (à moindre coût de fonctionnement) dans la résolution de questions faisant partie intégrante de notre projet ;
- d'acquérir une formation de haut niveau dans l'un des meilleurs laboratoires en matière de biologie moléculaire (supervisé par le Pr. Nam Hai CHUA), qui sera valorisée dans les programmes ultérieurs à Bangkok ou ailleurs

Enfin la proximité de Bangkok favoriserait le montage d'un projet en Thaïlande pendant l'année 1992-1993.

6 - RECOMMANDATION ET PERSPECTIVES :

- Il conviendrait, avant de s'engager au près de Mahidol University (MU/Bangkok), de vérifier que le gros matériel de biologie moléculaire, décrit par le Prof. PRAPON et essentiellement centralisé au niveau des laboratoire de Biologie médicale à la Faculté de médecine de MU (contigue à la Faculté des Sciences ou l'on nous offre de s'installer), est effectivement fonctionnel et accessible à des équipes extérieures.

- Il faudra s'assurer que l'ambassade de France s'engage effectivement à participer au financement de notre installation éventuelle au sein du département de biochimie de la faculté des sciences de MU, qui nous propose des locaux.

- Il faudra rapidement cibler l'interlocuteur thaïlandais direct qui sera le notre dans ce projet. A priori la personne idéale serait le Prof. YONGYUTH YUTHAVONG, Directeur du National Center for Genetic Engineering & Biotechnoly, professeur et vice président du Département de biochimie de la faculté des Sciences de Mahidol University. A défaut, on proposera le Prof. PRAPON WILAIRAT, actuel directeur du Département de biochimie à MU.

- il faudra rapidement tester la volonté thaïlandaise de travailler en partenariat , en demandant à l'interlocuteur de faire des propositions et de stipuler par écrit son souhait d'accueillir une équipe, sur notre projet, en affichant les contreparties proposées. Il faut s'assurer en particulier que cette volonté n'est pas en fait une simple tentative de "drainage" de fonds et de compétences pour conforter un laboratoire.

Ces quatre points constituent les objectifs prioritaires de la mission conjointe ORSTOM-IRCA à Bangkok, en décembre 1991.

- il est souhaitable que, si l'installation se fait à MU, vu le faible background de cette université en matière de biologie moléculaire végétale, que notre équipe soit très compétente et forte dès son arrivée. Un passage à Singapour pourrait nous fournir l'occasion d'acquérir rapidement ces compétence et cette crédibilité. De plus, il faudra essayer d'obtenir l'adhésion pour plusieurs années, y compris à Bangkok, de Xavier GIDROL (biologiste moléculaire confirmé INRA, ayant déjà travaillé avec nous sur l'hévéa, et souhaitant retravailler sur ce matériel). Cela pourra éventuellement obtenu en lui proposant un contrat de "détachement-expatriation".

- La stratégie serait donc : affectation du plus grand nombre possible de membres de notre équipe en 1992 à Singapour, pour une éventuelle affectation ultérieure (septembre 1993) en Thaïlande sur un programme mené à Mahidol University en collaboration avec Kasetsart Kamphaengsaen University et le RRIT.



Hervé CHRESTIN

RAPPORT DE MISSION EN THAILANDE

OCTOBRE 1991

(Version intégrale)

H. CHRESTIN

**RAPPORT DE MISSION EXPLORATOIRE "PROGRAMME HEVEA"
EFFECTUEE PAR H. CHRESTIN,
A BANGKOK ET SINGAPOUR
(13-26 OCTOBRE 1991).**

PRELIMINAIRES:

1) Remerciements :

Je tiens à remercier monsieur Jean Christophe SIMON (Représentant de l'ORSTOM en Thaïlande), et sa famille, pour l'accueil qu'ils ont su me réserver, et pour avoir préparé avec efficacité et grandement facilité sur place ma mission:

- prise des rendez-vous avec les diverses personnalités, selon les indications que j'avais donné au préalable;
- mise à disposition d'un véhicule avec chauffeur pour la plupart de mes déplacements;
- accompagnement lors de certains rendez-vous officiels de prise de contact (le fait que, outre la langue anglaise, J.C. SIMON parle et comprend la langue thaï, a souvent facilité bon nombre de contacts...);
- nombreuses discussions concernant entre autres les modalités de programmation scientifique en Thaïlande

Je tiens également à remercier messieurs ROUDEIX (expert IRCA en poste à Bangkok) et H. DE LIVONNIERE (Expert IRCA en mission à Bangkok), pour leur contribution à la préparation de ma mission (diverse prises de contacts) et pour m'avoir fait bénéficier de leur expérience dans les domaines du caoutchouc naturel/hévéa et de la programmation scientifique en Thaïlande.

Je tiens enfin à remercier Monsieur Anil KUSH, responsable de l'Unité de Biologie Moléculaire des Plantes Tropicales (supervisée par le Prof. Nam Hai CHUA / Rockefeller University, New York), de l'Institut de Biologie Cellulaire et Moléculaire de Singapour, pour l'accueil qu'il m'a réservé et pour les nombreuses discussions d'ordre scientifique que nous avons pu avoir, lors de mon passage à Singapour.

2) Arrivé le dimanche soir 13 octobre à Bangkok, ma mission n'a pu réellement débuter avant le mercredi 16 octobre après-midi, les journées du lundi 14 et mardi 15 ayant été déclarées journées "fériées" (et donc certains rendez-vous reportés) pour permettre une circulation fluide dans Bangkok à l'occasion de la réunion du FMI. Cette décision n'ayant été prise par les autorités thaïlandaises que quelques jours avant mon arrivée prévue à Bangkok, il m'a été impossible de déplacer les dates de ma mission dans le créneau disponible. Cela confirme au minimum, et je les ai constatées, les très réelles difficultés de circulation automobile caractérisant cette mégapole. Pour ces raisons, il est quasi impossible de prévoir plus de deux rendez-vous dans la même journée à Bangkok.

Il est à noter que ces difficultés de circulation peuvent devenir extrêmement pénibles et pénalisantes pour les personnes amenées à vivre dans ce contexte, d'où l'impérieuse nécessité, pour les familles d'expatriés (et pour les chercheurs afin d'être efficaces), de trouver un logement à proximité de leur lieu de travail (Universités...) ou du lieu de scolarisation de leurs enfants (Ecole et Lycée Français uniques en Thaïlande, basées à l'Ambassade de France de Bangkok) ou si possible conciliant les deux. Ce souci sera sans aucun doute l'un des impératifs à prendre en compte dans le choix (localisation) des institutions avec lesquelles nous aurons à collaborer quotidiennement. Un espoir cependant : les plus optimistes pensent que cette situation devrait s'améliorer d'ici 2 à 3 ans avec la mise en service progressive prévue, ou actuellement en cours d'élaboration, d'un réseau d'autoroutes intra-muros à Bangkok.

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

Depuis de nombreuses années l'ORSTOM (essentiellement le Centre d'Adiopodoumé) et l'IRCA (Abidjan et Montpellier) mènent un programme de recherche en collaboration sur les mécanismes biochimiques et physiologiques responsables de la production du latex (caoutchouc naturel) au sein des cellules laticifères d'*Hevea brasiliensis*. Depuis une dizaine d'année l'effort a porté essentiellement sur les mécanismes d'action au niveau cellulaire et subcellulaire de la stimulation hormonale (générateurs d'éthylène) de cette production.

L'ensemble des résultats accumulés au cours des deux dernières décennies, et en particulier au cours des années 1980, résultats scientifiquement souvent très originaux et parfois potentiellement intéressants sur le plan de l'application sur le terrain, ont fait l'objet de la rédaction d'un bilan sous la forme d'un livre de 470 pages (*Physiology of Rubber Tree Latex*, 1989, J. d'Auzac, J.L. Jacob and H. Chrestin, Ed., CRC-PRESS). Certains résultats sont passés au stade de l'application sur le terrain, en particulier sous forme d'un "Diagnostic Latex" permettant une évaluation sommaire de l'état physiologique des arbres

A l'issu de ce bilan (1988), l'"Ecole Française de la biochimie-physiologie de l'hévéa et du latex" (IRCA/CIRAD + ORSTOM + USTL) se propose de mener un programme plus ambitieux, intégrant, en sus des approches biochimique et physiologique classiques depuis longtemps abordées, une approche moléculaire des processus régissant la production du latex. Cette nouvelle approche devrait permettre d'identifier les gènes - spécifiquement exprimés au sein des laticifères - responsables de la production et de la réponse à la stimulation, et de comprendre les mécanismes contrôlant leur expression. Outre la contribution à l'approfondissement des connaissances, ces recherches pourraient aboutir à la proposition de nouveaux tests de sélection précoce des arbres et de diagnostic permettant d'évaluer plus précisément l'état physiologique des arbres en exploitation. A plus long terme les résultats attendus pourraient servir dans des expérimentations d'engineering génétique chez *Hevea*.

La mise en oeuvre de ce programme nécessite à la fois :

- la proximité de plantations d'*Hevea* et si possible de collections clonales;
- l'existence sur place de structures suffisamment bien achalandées en matière de biologie cellulaire et moléculaire;
- l'existence sur place, autant que possible, d'un environnement scientifique de bon niveau.

Il est évident que, vu sa proximité de l'IRCA (germplasm *Hevea*...) et de grandes exploitations hévéicoles et vu son environnement matériel et scientifique pressenti, l'IIRSDA, en Côte d'Ivoire, aurait été le "candidat" idéal pour accueillir ce genre de programme. Les événements depuis janvier 1989, confirmés en novembre 1990 puis en avril 1991, ont montré que, pour différentes raisons (d'abord réticence voire veto de la part de la Côte d'Ivoire / priorité aux plantes alimentaires à tubercule affichées pour l'IIRSDA), aucun espoir ne semble subsister pour mener un tel programme au sein de l'IIRSDA, ni dans quelque autre institution ailleurs en Afrique.

Les seules autres implantations possibles, réunissant d'ores et déjà les 3 critères précités restent donc certains pays hévéicole d'Asie du Sud-Est (la Thaïlande, la Malaisie, Singapour), les autres pays hévéicoles asiatiques ne satisfaisant pas au deuxième critère indispensable (absence de structure d'accueil équipée).

Cette première mission avait donc pour but de prospecter les possibilités d'accueil d'une petite équipe française, travaillant en collaboration avec une ou deux équipes partenaires asiatiques, sur un tel programme, et de recenser les infrastructures répondant aux trois critères indispensables précités, en Thaïlande et à Singapour.

RAPPORT DE MISSION

Mercredi 16 avril :

- a) 11 h 00 : deuxième réunion préparatoire avec J.C. SIMON à la Mission ORSTOM à Chulalongkorn University (20-25 min de l'Ambassade de France) : calendrier réactualisé des rendez-vous, mise au point de la stratégie à adopter lors de cette mission.
- b) 15 h 30: Réunion avec messieurs DEVERGE (Conseiller Culturel) et TREUTENAERE (Attaché Coopération Scientifique et Technique) à l'Ambassade de France, en présence de J.C. SIMON :
- Le projet "*Hevea*" préalablement transmis par JC. SIMON et M. ROUDEIX a d'ores et déjà été examiné, et jugé des plus intéressants car susceptible de permettre un développement de nouvelles collaborations entre la France et la Thaïlande, voire la Région.
 - Je réponds aux précisions demandées sur les retombées pratiques de ce type de programme (critères de sélection précoce, diagnostic de l'état des plantations,...), les délais espérés d'installation (septembre 1992), et les collaborations présentes a priori (Mahidol University, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology).
 - M. Deverge précise que l'Ambassade de France est prête à soutenir un tel projet et peut dégager une ligne budgétaire, surtout pour tout ce qui concerne la formation (bourses de maîtrise ou doctorale à durée définie, séminaires, réunions de partenaires...). Par contre plus aucun poste d'expert de longue durée sera prise en charge par l'Ambassade à compter de janvier 1993.
 - L'Ambassade souhaite développer des programmes à caractère régional à partir de la Thaïlande, en particulier avec le Cambodge et le Vietnam. Selon M. Deverge, la Thaïlande souhaite devenir un pôle d'influence régional et tout effort allant dans le sens de la création de pôles régionaux basés en Thaïlande sera soutenu par l'Ambassade, et très probablement par les autorités thaïlandaises elles-mêmes. Toujours selon M. Deverge, vue la vocation hévéicole de nombre de pays d'Asie du sud-Est, tout programme "hévéa" (Biologie, agronomie, technologie...) pourrait être monté en réseau à partir de la Thaïlande.
 - M. Deverge précise que le choix de Mahidol University (probablement l'une des mieux équipées du point de vue matériel et ressources humaines), en tant que partenaire de première ligne, offre d'autant plus de chance pour un aboutissement rapide de ce dossier, que l'Ambassade, et lui même en particulier, entretiennent d'excellentes relations avec le Président de cette université, qui souhaite développer de nouveaux liens de collaboration avec la France.
 - Enfin répondant à une question concernant les modalités du financement du fonctionnement d'un tel programme, je précise que l'IRCA/CIRAD et l'ORSTOM devraient dans un premier temps signer un contrat de collaboration (convention) stipulant les apports de chacun pour financer l'initiation de l'opération, et que dès que possible un financement serait demandé à la CEE et/ou ASEAN-CEE. Le problème reste cependant encore d'identifier un laboratoire de la CEE désireux de participer à un tel projet (les seules possibilités actuellement connues sont en Hollande et UK).
 - Après avoir insisté sur l'intérêt qu'il porte à un tel projet, Mr. Deverge précise qu'il souhaiterait avoir un nouvel entretien à l'issue de ma mission en Thaïlande.

Jeudi 17 octobre :

- a) 08 h 30 : réunion, accompagné de JC. SIMON, au siège du National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (NCGEB) basé sur le Campus de Mahidol University (Bangkok), avec le Prof. YONGYUTH YUTHAVONG, Professeur au Département de Biochimie de Mahidol University (Bangkok) et Directeur du NCGEB.

- Le Prof. Yongyuth explique ce qu'est le NCGEB (voir annexe 1) créé en 1983 par le Ministère thaïlandais de la Science, Technology et de l'Energie : il s'agit en fait d'un réseau national regroupant une dizaine d'Universités et institutions de recherche thaïlandaises dont 4 majeures au vu du nombre de projets financés (plus de 80 projets au total ont été financés par le NCGEB entre 1983 et 1990, et le budget destiné directement à la recherche était de l'ordre de 8,3 MFFr en 1990):

| Universités (localisation) | Total Projets | Projets Agri. |
|---|---------------|---------------|
| Kasetsart (Bangkok + Nakhon Pathom) (*) | 25 | 12 |
| Mahidol (Bangkok) | 16 | 4 |
| Prince of Songkhla (Hat yai) | 12 | 8 |
| Chulalongkorn (Bangkok) | 6 | 3 |
| <hr/> | | |
| Total pour 4 Universités | 59 | 27 |

(*) essentiellement le nouveau campus de Kamphaengsaen (voir visite du 21 octobre) à Nakhon Pathom, situé à 1h40-3h00 de Bangkok (selon la densité de circulation automobile...).

Le NCGEB coordonne et finance des projets de recherche/développement relevant de l'engineering génétique et des biotechnologies, dans les domaines suivants:

- Applications industrielles,
- Applications agricole,
- Santé publique, énergie et environnement,
- Renforcement des infrastructures nécessaires à la mise en oeuvre de l'engineering génétique et autres procédés relevant des biotechnologies.

Pour les projets concernant l'amélioration des productions végétales, les priorités actuelles du NCGEB portent essentiellement sur (voir annexe 1) :

- Les cultures de tissus et l'engineering génétique pour le développement de l'agriculture et des agro-industries.
- La production de rhizobium améliorés, d'engrais organiques, des mycorrhizes et tout microorganisme fixateur d'azote.
- **Le Développement de l'hévéaculture** (annexe 1, pages 6 et 15).

Le Prof Yongyuth estime notre projet extrêmement intéressant et important pour la Thaïlande, rentrant tout à fait dans les priorités affichées par le NCGEB et les autorités thaïlandaise en matière de développement agricole. Il souhaite donc de ce projet puisse se réaliser, et estime qu'a priori les personnalités contactées (listing préalablement envoyé avec les termes de référence) sont effectivement les plus à même de nous renseigner, voire de nous aider dans la construction d'un tel projet.

Selon lui, l'implantation idéale pour la réalisation d'un projet "*Hevea*" serait sans doute au sein de Prince of Songkhla University (PSU), à Hat Yai (au Sud de la Thaïlande, environ 1h15 de Bangkok par avion) à cause d'une part de la proximité du Rubber Research Institut of Thailand (RRIT / 10 minutes à pied) ainsi que de la localisation de nombreuses plantations d'*Hevea* dans ce secteur, et d'une spécialisation marquée de cette université dans le domaine végétal (surtout *Hevea* et palmier à huile).

Toujours selon le Prof. Yongyuth, quelle que soit l'implantation décidée pour notre projet, une forme de collaboration devrait être envisagée avec la PSU (Dr. Rapepon Wititsuwannakul) et surtout le RRIT. Il reconnaît toute fois que, bien que PSU soit doté d'infrastructures importantes en matière de culture de tissus et de biochimie, les infrastructures et compétences en biologie moléculaire bien qu'existantes n'y sont pas encore très développées, et dans tous les cas loin de valoir celles existantes au sein des universités de Bangkok et de sa périphérie (Mahidol, Kasetsart et Chulalongkorn).

Selon lui, l'implantation idéale du point de vue des infrastructures scientifiques nécessaires au développement d'un tel projet serait Kasetsart Kamphaengsaen Université (KKU) (malheureusement extérieure au Nord-Ouest de Bangkok et éloignée des hévéas, dont les premières plantations et satellites du RRIT se trouvent à l'opposé à 2 h-2h30 à l'Est-Sud-Est de Bangkok). Il me conseille de voir à ce propos le Dr. SUPAT ATTATHOM, responsable de l'Unité de Engineering Génétique des Plantes à KKU (voir visite du 21 octobre).

Reste l'alternative de Mahidol University (MU) ou de Chulalongkorn University (CU). MU est correctement équipée pour des recherches en biologie cellulaire et moléculaire, actuellement essentiellement orientée vers les domaines médicaux et de la biologie humaine. Il existe cependant un laboratoire s'intéressant au domaine végétal à MU, qu'il serait souhaitable de développer au sein de l'actuel Département de biochimie dirigé par le Prof. PRAPON WILAIRAT. Au sein de ce Département, le Prof. Dhirayos Wititsuwannakul mène quelques opérations de recherche sur la calmoduline du latex et les lectines de l'écorce d'hévéa.

Rendez-vous est immédiatement pris, au près du Prof. Prapon.

- b) 10h30 : réunion, en présence de JC. SIMON, avec le Pr. PRAPON WILAIRAT, Directeur du Département de Biochimie de MU.

Le Prof. Prapon nous précise que le Prof Yongyuth lui a transmis le dossier du projet et qu'il en a effectivement pris connaissance. Ce projet lui apparaît des plus intéressants et il pourrait être accueilli dans le cadre de son Département de biochimie qui s'oriente de plus en plus vers la biologie moléculaire.

Par ailleurs, le Prof PRAPON insiste sur le fait qu'il souhaite, soutenu en cela par mes autorités de MU, diversifier les activités au sein son Département. En effet celui-ci était jusqu'alors essentiellement orienté vers des recherches (biochimie et biologie moléculaire) à caractère biomédicale (malaria, thalassémie, fertilité), et s'engage depuis quelques années dans le domaine végétal. A son avis, une implantation à Hat yai ne semble pas intéressante, vu les faibles potentialités (humaines et matérielles) en matière de biologie moléculaire au sein de PSU...

Actuellement 4 professeurs-chercheurs seniors (2 absents car en mission au congrès de biologie moléculaire à Tucson-USA), assistés ou non de doctorants, mènent des recherches ayant trait directement aux végétaux, ou à la protection des végétaux, au sein du département de biochimie de MU:

- Dr. Skorn Mongkolsuk : identification et caractérisation des gènes impliqués dans la résistance aux maladies chez le riz (recherche des mécanismes de défense et des méthodes d'introduction de gènes pour créer des phénotypes de riz résistants aux maladies).
- Dr. Burachai Sonthayanon : Cartographie RFLP et localisation des gènes responsables de la sensibilité à la photopériode et des caractéristiques gustatives chez le riz (*Oryza sativa*) (utilisation de clones de DNAs et des techniques RFLP).

- Dr. Sakol Panyim : expression du système *Bacillus thuringiensis* (Bt) dans le cadre d'un programme élargi visant à conférer une protection des riz vis à vis de borers et autres insectes ravageurs.
- Dr. Montri Chulavatnatol (également Deputy Director de la STDB : Science and Technology Development board) : Etude des lectines végétales et de leur utilisation potentielle dans le domaine médical.

Le prof. Prapon insiste sur le fait que, si les disciplines végétales sont récentes à MU, il existe par contre un excellent background et l'équipement nécessaire et suffisant en matière de biologie moléculaire dans le cadre de programmes "santé humaine" au sein des divers Départements et laboratoires de MU. Le gros équipement existant au niveau de MU est accessible à tous. Il est le plus souvent regroupé par bâtiment ou discipline.

Le prof. Prapon nous signale enfin qu'un 1/2 étage (3 à 4 pièces ?) du bâtiment qui abrite son Département sera libéré fin 92, suite au départ d'une équipe vers un campus périphérique. Ces pièces pourraient être mises à notre disposition pour y aménager un laboratoire permettant d'accueillir notre groupe.

Le prof. Prapon souhaite que l'éventuel développement d'un tel programme au sein de MU puisse être l'occasion de former de jeunes chercheurs en biologie cellulaire et moléculaire végétale, voire d'accueillir des chercheurs locaux déjà formés à certaines de ces techniques susceptibles de contribuer à un tel programme. Il demande si des lignes budgétaires peuvent être dégagées pour l'allocation de bourses de thèse ou d'aide à la recherche. Je réponds en signalant que l'ORSTOM, entre autres, prévoit des possibilités de financement d'allocataires nationaux de thèse (3 ans maximum) et éventuellement une aide pour le fonctionnement des programmes de chercheurs associés nationaux, contribuant réellement au programme conjoint. J'ajoute également que, ainsi que me l'a précisé M. DEVERGE, l'Ambassade de France peut également financer des bourses de thèse ou de maîtrise, ainsi que des réunions de partenaires.

Enfin, répondant à ma question sur l'éventuel intérêt qu'il pourrait porter à une collaboration tri-partite : Thaïlande-France-Singapour, Prof Prapon signale qu'il a entendu parler des performances de l'Institut de Biologie Cellulaire et Moléculaire de Singapour (IBCMS), et qu'il regrette le fait que, jusqu'à ce jour, aucune possibilité de collaboration avec l'IBCMS ne se soit fait jour. Il souhaite que, si nos relations avec l'IBCMS le permettent, pouvoir tisser des liens de collaboration avec cet institut, dans un premier temps en ayant la possibilité d'y envoyer des stagiaires ou post doc, et éventuellement travailler sur des programmes en collaboration.

La visite des installations du Département de Biochimie et la description du matériel existant dans d'autres Unités au sein de PSU appellent les remarques suivantes:

- Premièrement : les laboratoires (locaux) sont vétustes et encombrés de matériel obsolète que les équipes sont censées conserver (15 ans? au moins), celui-ci ne pouvant être sortis des inventaires avant ce délai.
- Deuxièmement : Le gros matériel commun de Biologie Cellulaire et Biochimie récent est regroupé dans un espace rénové et "clean" au niveau de l'étage du Département. Il comporte tous les Instruments nécessaires aux investigations dans ce domaine (plusieurs HPLC et GC, chromatographie ionique, 2 spectrophotomètres UV-Vis et un IR, 2 ultracentrifugeuses dont une 80.000 rpm, une centrifugeuse type Sorvall, 2 compteurs radioactivité β programmables et 1 gamma, microscopes optique et fluorescence, dosage type Technicon ..).
- Troisièmement : Les laboratoires sont sous-équipés (en nombre) en petits matériels de base nécessaires à une approche moléculaire efficace. Des appareils

existent, mais en quantité très limitée voire souvent en un seul exemplaire pour tout le département. Entre autres il semble qu'il n'existent qu'un seul appareil d'électrophorèse DNA verticale, 2 cuves d'électrophorèse acide nucléique horizontale, 1 seul appareil d'électrophorèse 2D SDS-PAGE des protéines, seulement 2 générateurs d'électrophorèse dont un vétuste, une seule micro-centrifugeuse de paillasse ancien modèle, 2 petites hottes bactério, 2 bains thermostatés, ...

- Quatrièmement : Le gros matériel de Biologie Moléculaire (non visité) de MU n'est pas centralisé dans le même bâtiment. Il comporterait entre autres un synthétiseur de DNA, un séquenceur d'acides nucléiques, 2 PCR, 3 congélateurs - 80°C, 2 autres compteurs radioactivité β et 2 gamma. Il existe un laboratoire de microbiologie et d'immunologie.

Conclusions : Des possibilités d'installation existent à Mahidol University, a priori dans le cadre de l'actuel Département de Biochimie qui serait prêt à mettre à notre disposition 3 à 4 pièces au mieux fin 1992. MU est située à 30-40 min de l'ambassade de France et du centre de Bangkok et à 2h-2h30 (en voiture) des premiers hévéas à Chachoengsao (satellite du RRIT situé à l'Est-Sud-Est de Bangkok).

Un environnement scientifique certain et des compétences du point de méthodologie en biologie cellulaire et moléculaire, surtout semble-t-il dans le domaine de la santé humaine, existent, au sein de MU. L'approche végétale est encore limitée parceque récente, mais il existe une véritable volonté de développer des recherches dans ce domaine. Cependant cette faiblesse actuelle dans l'approche végétale caractérisant MU risque d'être pénalisante si l'équipe française n'a pas une envelopure suffisante (en nombre et compétence) dès son arrivée.

Le gros matériel nécessaire à l'accomplissement de recherches en Biologie Cellulaire et Moléculaire existe à MU, mais il y a pénurie de petit matériel de base utilisé quotidiennement.

Une éventuelle installation dans le cadre des locaux du Département de Biochimie de MU nécessitera donc le financement de :

- la réfection et le réaménagement (peintures, paillasses, rangements...) des locaux qui nous seraient loués. En matière de Biologie cellulaire et moléculaire ceux-ci doivent en effet être propres et fonctionnels pour permettre des travaux de recherche efficaces.

- l'achat d'un complément de petit matériel (en particulier divers systèmes d'électrophorèse, 1 microfuge, 1 hotte microbio, 1 ou 2 incubateurs bactério, ...).

PS : Selon M. DEVERGE (réunion du 22 octobre) l'Ambassade de France serait éventuellement prête à participer, mais pas avant 1993, au financement nécessaire à notre installation à MU pour une somme comprise entre 200 et 300 KF (ou équivalente à la contribution qu'alloue l'Ambassade pour financer l'expert permanent de l'IRCA à Bangkok, arrivant à échéance le 31 décembre 1992).

- c) 14 h 30 : Réunion avec Prof. WAYKIN NOPANITAYA, Senior Program Coordinator (Bioscience/Biotechnology) Office of Sciences & Technology Development Board (STDB), Bangkok (successeur du Dr NIT CHANTRAMONKALASIRI)

Le Prof. Waykin explique ce qu'est la STDB (voir annexe 2) : il s'agit d'un office thaïlandais créé en 1985, chargé de gérer des fonds pour la recherche fournis conjointement par l'USAID et le gouvernement + le secteur privé thaïlandais. L'enveloppe globale du projet couvrant les années 86-94 est de l'ordre de 49,4 million US\$ dont une contribution de 35,4 million de l'USAID et 14 millions du secteur public et privé thaïlandais (l'engagement financier pour les années fiscales 86-90 étant de 24,8 mUS\$ et porté à 24,6 mUS\$ pour la tranche 91-94). Les fonds ont donc été reconduits et seront garantis au moins jusqu'à fin 1994, mais à partir de 1992 la gestion de ces fonds devrait être entièrement nationale ("non-ingérence" de l'USAID dans choix des projets à financer...).

Le but de la STDB est d'encourager et de développer le transfert des résultats des recherches en sciences et technologie issus des secteurs public et privé thaïlandais, vers le développement. Pour ce faire, la STDB finance des projets destinés à résoudre des problèmes d'ordre scientifique et technologique dans les 3 domaines prioritaires que sont les biosciences/biotechnologie, technologie des matériaux, et électronique-informatique appliquée. La liste des projets déjà financés par la STDB dans le domaine des Biosciences/Biotechnologie est donnée dans l'annexe 2.

Le prof. Waykin connaît bien l'hévéa, ayant lui-même participé à des recherches cytologiques en microscopie électronique au RRIT et à PSU (Hat Yai). Il précise d'ailleurs que le RRIT a reçu récemment 2 nouveaux microscopes électroniques...

D'après lui, vu la proximité du RRIT et des plantations d'hévéas, ainsi que de PSU menant déjà des programmes sur l'hévéa, l'installation d'une équipe à PSU serait la meilleure solution, d'autant que, toujours d'après lui, un équipement minimum de base pour des travaux de biologie moléculaire y existent depuis peu.

Répondant à ma question sur alternative possible d'implantation à Bangkok ou dans sa périphérie, prof. Waykin estime que la solution idéale d'un point de vue disponibilité en matériel serait Kasetsart Kamphaengsaen University (KKU), et me conseille de rencontrer également le Dr. SUPAT ATTATHOM à ce sujet.

Quoiqu'il en soit, il estime qu'une collaboration avec le RRIT, dont il me conseille de rencontrer le Directeur Général - le Dr. SANIT SAMOTHORN - actuellement en déplacement, est incontournable. A son avis, le RRIT ou PSU, au même titre que la STDB devrait être associé à la rédaction du projet. Ceci permettrait éventuellement d'obtenir des compléments de financement de la part de la Thaïlande, voire de la STDB elle-même, si des chercheurs opérationnels thaïlandais étaient attachés à ce programme.

Une collaboration avec PSU (Dr. RATTANA, biochimiste) devrait également être affichée. Le Dr. RAPEPON WITITSUWANNAKUL en poste à PSU, et travaillant depuis longtemps sur la biochimie du latex d'hévéa, a obtenu un contrat STDB important. Ce contrat porte sur des recherches à mener dans le cadre de la production en masse de peroxydases et de tannins à partir des sous-produits de l'exploitation des hévéas que sont les copeaux d'écorce issus des saignées. Selon prof. Waykin, le Dr. Rapepon, actuellement entièrement absorbé par ce nouveau sujet avec son équipe, ne peut prétendre embrasser en même temps un sujet "biologie moléculaire *Hevea*".

Le Prof. WAYKIN encourage très fortement notre projet, qu'il juge extrêmement intéressant. Ce projet, d'après lui, arriverait au bon moment dans le contexte thaïlandais (et en particulier avec la nouvelle forme de gestion prévue pour la STDB... si j'ai bien compris / à vérifier). Il précise qu'une de ses premières interventions en faveur de ce projet pourrait être l'organisation, par la STDB dont la coordination est l'une des vocations, d'une réunion entre les partenaires potentiels sur ce projet, lorsque ceux-ci seront mieux inventoriés.

A la question posée sur l'intérêt éventuel que pourrait porter la Thaïlande à l'ouverture d'une collaboration avec l'IBCM-Singapour, Le Dr. Waykin me signale qu'il a d'ores et déjà eu l'occasion de visiter la partie de cet Institut oeuvrant essentiellement dans le domaine des sciences bio-médicales. Pour le moment aucune collaboration n'est en cours. Il estime que toute forme de collaboration (formation, programmes) serait bienvenue.

Vendredi 18 octobre :

- a) 10 h 00 : réunion avec le Dr. ARAN INCHAROENSAKDI (organisateur pour la partie thaïlandaise de la "Réunion Franco-Thaïlandaise de Biologie Cellulaire et Moléculaire Végétale", devant se tenir du 18 au 21 décembre 1991, à Bangkok et à laquelle j'ai été invité) et le Pr. JARIYA BOONJAWAT (*), Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Chulalongkorn University (CU)), pro parte en présence de JC. SIMON.

(*) Le Prof JARIYA et son équipe travaillent essentiellement sur un programme, financé par le NCGEB, visant à comprendre et à stimuler les mécanismes d'interaction riz/micro-organismes fixateurs d'azote par les lectines)

Les termes de référence que j'avais envoyé au Dr. Aran ont largement été analysés. Le Dr. Aran avait par ailleurs déjà répondu par courrier, que, dans l'immédiat, le Département de Biochimie de CU, bien qu'estimant le projet très intéressant, ne pourrait s'y investir avant 1994. Le Pr Jariya le confirme: en effet les quelques chercheurs travaillant en matière de Biologie cellulaire et Moléculaire Végétale actuellement, et l'ensemble du matériel disponible au sein de ce Département sont d'ores et déjà totalement absorbés par des programmes à moyen terme financés par le NCGEB. A Compter de 1994, une participation à ce genre de projet, qui les intéresse, peut être envisageable.

Le Dr. Jariya précise que d'ores et déjà un thésard et un stagiaire travaillent sur un sujet intéressant l'hévéa dans son Département. Il s'agit d'approches biochimiques simples et macro-moléculaires visant à cerner les facteurs impliqués dans les qualités technologiques du caoutchouc naturel tels que la viscosité (taille des particules de cis-poly isoprène) et la couleur (activités et électrophorèse des PPox, analyse des phénols et glutathion en fonction des clones...). La partie macro-moléculaire de ce programme est menée en collaboration avec le Japon (dont le laboratoire du Dr. TANAKA actuellement en mission à CU).

Par les diverses questions posées concernant le latex et l'hévéa, il semble évident que les connaissances en ces domaines sont extrêmement réduites, sinon quasi inexistantes. Sans doute cette équipe n'en a-t-elle guère besoin pour mener des recherches plus orientées vers la chimie?

Enfin, dans l'éventualité d'une future collaboration sur un projet hévéa tel que celui présenté, qui devrait donner à terme des résultats applicables sur le terrain (tests de sélection, diagnostic...), la question est posée des modalités de valorisation des résultats. Il semblerait qu'une convention entre la STDB et les partenaires français (IRCA+ ORSTOM) devrait être envisagée.

La visite des laboratoires montre des locaux en meilleurs état et mieux organisés que ceux du Département de Biochimie de MU, un équipement en biochimie et biologie cellulaire à peu près équivalent à ceux de MU (HPLC, GC, spectrophotomètres,

compteur β , ultra-Centrifugeuse, élaborateur et collecteur de gradient,..) un équipement en petit matériel de biologie moléculaire existant mais insuffisant (électrophorèses...), par contre un équipement en gros matériel de Biologie Moléculaire nettement moins important qu'à MU.

- b) 14 h 30 : réunion avec Dr. NARONG CHOMCHALOW (successeur du Dr. PANJAB SINGH) Regional Plant Production Officer, FAO/RAPA (Bangkok).

Le Dr. NARONG avait dores et déjà pris connaissance du dossier (termes de référence envoyés au mois d'avril) et soutient que ce type de projet doit intéresser la Thaïlande à plus d'un titre. Il me précise cependant que ce type de projet ne peut être pris en considération par la FAO et que, par contre, des aides devraient pouvoir être obtenues de la part de la STDB, qu'il serait d'après lui judicieux d'associer à l'élaboration du projet.

Il considère que les personnes contactées, selon la liste jointe aux termes de référence, sont effectivement les plus à même de collaborer ou de favoriser le projet.

- c) 17 h 45 : rencontre organisée par JC. SIMON à l'ambassade de France, avec le Dr. Guy TREBUIL, Agro-économiste IRCT/CIRAD, responsable du projet DORAS (basé à Kasetsart University Kamphaengsaen campus, Nakhon Pathom), installé depuis plus de 10 ans en Thaïlande.

Je fais part à Guy Trebuil de notre projet et de ses conditions de réalisation, et de mon souhait de rencontrer le Dr. SUPAT ATTATHOM qui m'a été recommandé à plusieurs reprises, ainsi que de visiter le "Plant Genetic Engineering Unit" (PGEU), dont le Dr. Supat est responsable, nouvellement implanté au sein du "Central Laboratory and Greenhouse Complexe" (CLGC) de Kasetsart Kamphaengsaen University (KKU).

(G. Trebuil prendra rendez-vous pour moi, et me communiquera le lendemain que je suis attendu, le lundi matin, à KKU).

Samedi 19 octobre :

- a) 17 h 00 : Rendez-vous avec Mr. Hugues de LIVONNIERE, responsable de la division technologie du caoutchouc à l'IRCA, expert en mission en Asie (dont en Thaïlande, au mois d'octobre).

Pour des programmes ayant trait à la technologie du caoutchouc H. de Livonnière est en contact depuis de nombreuses années avec le RRIT (Rubber Research Institute of Thailand) et son directeur général (Dr. SANIT SAMOTHORN) ainsi que le Dr. SUSHIVA KRISDA, Directeur du département de Chimie organique et macro-moléculaire de la faculté des Sciences de Mahidol University. C'est par son intermédiaire que les termes de référence concernant notre projet ont été transmis, via le Dr. Sushiva, au Département de Biochimie de MU (Dr. Yongyuth).

Je fais part à H. De Livonnière de l'état d'avancement de ma mission et lui fait part de la nécessité qu'il y a, selon la plupart des personnalités déjà rencontrées, d'établir des collaborations avec le RRIT, ne serait-ce que pour avoir autorisation officielle de monter des expérimentations suivies dans des plantations d'hévéa sous la tutelle du RRIT à proximité de Bangkok, et pour éventuellement avoir accès au germplasm d'*Hevea* basé à HAT YAI.

Pour diverses raisons, et en particulier de susceptibilité du RRIT, qui souhaiterait plutôt voir l'ensemble des recherches sur l'hévéa se dérouler à HAT YAI (Centre principal du RRIT) - ce qui est en l'occurrence impossible en matière de biologie cellulaire et moléculaire vu l'inexistence de structure et d'environnement scientifique adéquats dans cette région - H. de Livonnière propose, avant tout contact officiel avec le RRIT, de se concerter avec Mr. ROUDEIX, expert technologue IRCA à Bangkok, en relation permanente avec le RRIT et son Directeur le Dr. SANIT et au fait des stratégies à développer en matière de contacts et programmation en Thaïlande. Une rencontre avec Mr. Roudeix est prévue le lundi soir.

b) 18 h 00 : rencontre avec - puis invité à dîner par - le Dr. SUSHIVA, avec H. de Livonnière.

Bien que non spécialiste en matière de biologie cellulaire et moléculaire, le Dr. Sushiva estime que le projet présenté est d'un intérêt majeur pour le développement de l'hévéaculture, et donc pour la Thaïlande qui souhaite développer plus avant cette culture. Il soutient ce type de projet, et est prêt, si cela s'avère nécessaire, d'user de son influence pour le faire aboutir. A son avis, il semble que le meilleur emplacement possible répondant aux exigences décrites (installation à Bangkok, infrastructures et environnement scientifiques adéquats, proximité suffisante des hévéas...) reste effectivement Mahidol University.

Lundi 21 octobre :

a) 10 h 30 : réunion avec le Dr SUPAT ATTATHOM, responsable du Plant Genetic Engeneering Units (PGEU) et directeur du Central Laboratory and Green House Complexe (CLGC) à KKU (80 Km au nord ouest de Bangkok). Le Dr Supat est en outre le leader du "Biotechnology and Breeding Program for crop improvement" (KU-Japan Phase II Project; voir annexe 3-a)).

Le PGEU est une unité affiliée à KKU, récemment installé dans le CLGC qui regroupe une quinzaine d'Unités (annexe 3-b) dont entre autres:

- Biotechnologie-culture de tissus,
- Biochimie,
- PGEU et recombinant DNA technology.

Le CLGC (dont le PGEU) en grande partie financé par le Japon a été conçu pour mener des programmes de recherche (dont une majeure partie en collaboration avec le Japon; voir annexe 3-a) allant des sciences de l'environnement au Plant Genetic Engineering et la mise au point de sondes nucléiques, en passant par la biochimie classique, l'analyse des sols et des engrais, la microbiologie, la technologie des semences...

En matière de "Genetic Engineering - DNA Recombinant Technology", le PGEU s'intéresse essentiellement actuellement aux pathologies végétales (virus et mycoplasme) : caractérisation des agents infectieux, mise au point de méthode de détection (ELISA, DNA probes), sanitation (cultures de méristèmes, régénération *in vitro*...), bioinsecticides, et depuis peu, transformations en vue de conférer des résistances (DNA recombinant technology), actuellement essentiellement par *Agrobacterium* (Un canon à particules fourni par les japonais est attendu...).

Les plantes actuellement travaillées dans ce domaine sont : la tomate, la canne à sucre, la papaye et la banane. Un programme a débuté récemment et va se développer sur le coton. Enfin, un programme sur le riz, en collaboration avec l'IRRI et financé par Rockefeller, va débuter fin 1991-début 1992 (transformation pour conférer des résistances virales et enrichissement en protéines des grains...).

Le Dr. Supat a pris connaissance de notre projet "Hevea" qu'il estime intéressant. Bien qu'il n'existe pas de programme relatif à l'hévéa, ni dans le cadre du CLGC, ni dans celui du PGEU, il affirme que toute forme de collaboration est possible (de l'installation pure et simple d'un programme et d'une équipe sur place, à l'hébergement temporaire - régulier ou non - de chercheurs, pour résoudre des problèmes particuliers avec les moyens techniques existants ici). Il semble que le PGEU ainsi que le CLGC aient été créés pour cela, à savoir dans le but de mettre à disposition en Thaïlande des infrastructures (essentiellement financées pour la construction et l'équipement par le Japon) nécessaires à la réalisation de tout programme, dans ces domaines, intéressant la Thaïlande. Ces infrastructures à KKU font partie intégrante du National Center for Genetic Engineering (NCGE), et en sont, d'après le Dr Supat, la base la plus performante actuellement.

La visite d'une partie des laboratoires (surface labo + bureaux > 10.000 m²) montre en effets des structures vastes et modernes, très bien entretenues, et très bien équipées, voire sur-équipées, au vu du nombre relativement faible de scientifiques aperçus à la paillasse. A cette question, le Dr. Supat répond que l'ensemble de ce matériel est en effet loin d'être utilisé au maximum de ses capacités, essentiellement du fait de l'éloignement de ce campus par rapport à Bangkok (les chercheurs hésitant à se déplacer...).

J'ai pu noter, entre autres, le matériel suivant au cours de ma visite :

- DNA Recombinant Technology : 1 générateur d'ultrasons, 1 centrifugeuse de table réfrigérée, 1 centrifugeuse réfrigérée, 3 ultra-centrifugeuses, 1 collecteur de fraction et 1 couleur/collecteur de gradient, 5 centrifugeuses pour microtubes, 1 superspeed-centrifugeuse pour plasmides, un DNA séquenceur, 1 DNA analyseur, 1 microséquenceur, 1 appareil PCR, 7 générateurs pour électrophorèse et les appareils associés (2 sequencing gel, 2 vertical rod gel, 2 vertical slab gel, 2 horizontal gel), 1 appareil Dot-Blot, 1 appareil electroblot, 1 appareil d'électrolution, 2 sècheur de gel, 2 tables d'observation UV, 4 bains-marie agités, 3 hottes pour manipulation de produits chimiques toxiques, 7 hottes à flux laminaires, 2 UV-Vis spectrophotomètres, 2 congélateurs - 80°C, 2 réservoirs d'azote liquide, 2 compteur de radioactivité dont 1 à scintillation liquide B.
- 1 unité de transfert de DNA (une unité de microbiologie et de culture de protoplastes) avec appareil d'électroporation.
- unités associées : 2 HPLC, 2 GC, 1 TCMS, 2 microscopes électroniques dont 1 à balayage, DNA électron microscopy, 1 microscope à fluorescence.
- Unité de culture *in vitro* avec 2 salles "super clean", 2 salles de transferts contenant chacune 8 hottes à flux laminaire horizontal, 3 grandes salles d'entretien CIV, 3 phytotron, 1 cryopreservateur, 1 appareil à cryo-congélation programmable...
- Il existe un laboratoire d'immunologie dans un autre département sur le campus de KKU.

Conclusions : *KKU et en particulier le PGEU/CLGC sont des structures récentes, fonctionnelles et équipées, entre autres, de l'ensemble du gros et petit matériel nécessaires aux investigations en biologie cellulaire et moléculaire. Ce matériel est très récent et opérationnel, mais sous utilisé du fait de la faible attractivité de KKU trop éloigné de Bangkok. L'environnement scientifique semble cependant correcte en quantité, et de bon niveau en qualité. On note de fréquentes missions (de courte et moyenne durée) de scientifiques provenant des meilleures universités ou instituts de recherche japonais.*

L'éloignement de Bangkok (scolarité), et des hévéas (au mieux 5 heures de route, KKU étant situé à l'ouest-nord-ouest de Bangkok alors que les premiers hévéas sont situés à l'opposé, c'est à dire à l'est-sud-est de Bangkok, ce qui oblige à approcher voir traverser pro parte Bangkok) ne permet guère d'envisager une installation à demeure de l'ensemble de notre équipe dans ces structures.

Selon le Dr. SUPAT, il semble tout à fait envisageable d'utiliser à temps partiel ces installations, en particulier pour effectuer ou achever certains travaux impossibles à réaliser ailleurs. Il existe, sur le campus de KKU des infrastructures d'accueil (hotel de stagiaires, chambres de passage, ...) permettant le logement et la restauration de chercheurs de passage. Une collaboration étroite avec KKU serait donc à envisager dans ce sens.

b) 17 h 30 : réunion avec Messieurs ROUDEIX et DE LIVONNIERE, experts IRCA respectivement en poste et en mission à Bangkok.

Le but de cette réunion était essentiellement d'assembler, en commun, une stratégie pour obtenir de la part du Dr. SANIT SAMOTHORN (Directeur Général du RRIT), sans heurter les susceptibilités, l'accès aux hévéas (collecte du latex) et la possibilité de monter des expérimentations à petite échelle, sur les plantations gérées par le RRIT, à proximité de Bangkok (Chachoengsao et Rayong) et à Hat Yai (germplasm). Il faut rappeler en effet que, à priori, de Dr. Sanit souhaiterait que l'ensemble des recherches sur l'hévéa se fasse à Hat Yai (Centre principal du RRIT pourvu de quelques infrastructures de recherche surtout en agronomie, agrophysiologie, (ultra)-cytologie, mais pas en biologie cellulaire et moléculaire...).

La stratégie proposée est la suivante : H. de Livonnière qui doit rencontrer le Dr. Sanit le 26 octobre présentera les argumentations suivantes:

- le groupe de chercheurs se propose de mener un programme en partenariat sur les mécanismes cellulaires et moléculaires gérant la production du latex et sa stimulation par l'éthylène. Il a besoin des infrastructures adéquates pour mener ces recherches, infrastructures quasi inexistantes à Hat yai, mais présentes à Bangkok et sa périphérie.
- Pour des raisons familiales (scolarisation des enfants ...), une implantation à Bangkok est nécessaire.
- Il est alors proposé que le RRIT autorise l'accès à ses plantations situées à proximité de Bangkok et éventuellement à Hat yai.

En contre partie, le groupe de spécialistes en physiologie cellulaire et moléculaire basé à Bangkok formera un ou plusieurs jeunes chercheurs, qui pourront par la suite continuer à travailler selon cette approche, pour le RRIT, dans les structures de son choix.

Nota : De retour de Thaïlande, H. de Livonnière a confirmé que le Dr. Sanit, Directeur Général du RRIT qu'il a effectivement rencontré le 26 octobre, est très favorable à cette proposition, et qu'il n'y aurait donc pas de problème pour collecter du latex et organiser quelques expérimentations dans les stations du RRIT.

Mardi 22 octobre :

a) 9 h 30 : réunion avec le Pr. SUMIN SMUTKUPT, responsable du département de Botanique et Biologie Végétale, depuis 1989 Doyen de la Faculté des Sciences, Kasetsart Bangsaeen University (KBU), à Bangkok. Trois chercheurs en physiologie (dont le Dr Niran Juntawong) ou cytologie végétale (Dr. Prasart Kermanee) étaient aussi présents.

Le Pr SUMIN, me précise qu'il a pris connaissance des termes de référence concernant notre projet "Biologie Moléculaire Hevea", qu'il estime très intéressant et qu'il souhaite voir se développer en Thaïlande. Actuellement aucun de ses chercheurs travaille sur l'hévéa, sauf un jeune chercheur (Mr Prasart Kermanee) qui a terminé récemment une étude (thèse ?) sur l'anatomie et la cytologie du clone RRIM 600. Il affirme que, vu le nouvel essort que prend l'hévéaculture dans son pays, il souhaite mettre en oeuvre un programme sur l'hévéa au sein de sa faculté, en collaboration avec le RRIT (le Siège du RRIT est à côté du Campus de Bangsen), dont il connaît particulièrement bien le Directeur Général (le Dr. Sanit).

Il précise que, jusqu'à ce jour, un seul chercheur de son groupe, assisté d'un étudiant, mène depuis peu un programme selon une approche moléculaire (expression d'un inhibiteur de la chymotrypsine chez un clone de tomate transformé). Mais il affirme qu'il est en train de mettre en place un groupe de chercheurs de niveau PhD (fédérant des généticiens, botanistes, zoologistes, biochimistes, spécialistes de mutagenèse par irradiation...) devant développer des programmes de biologie moléculaire à KBU.

Pour ces deux raisons (programme Hévéa + Biologie Moléculaire), le Pr. Sumin estime que l'on arrive "au bon moment", et souhaite nous accueillir au sein de son groupe. Il s'inquiète enfin de savoir quelles seront les modalités de financement de notre programme. Je précise qu'une convention ORSTOM-CIRAD devrait pouvoir assurer l'initiation du programme et que nous ferions parallèlement des demandes de financement à la CEE et autres bailleurs de fonds.

La visite des infrastructures (laboratoire de botanique, physiologie végétale, génétique, culture *in vitro*...) se révèle extrêmement décevante : locaux très vétustes, pour la plupart non-climatisés, matériel le plus souvent désuet et peu abondant, matériel de biologie moléculaire quasiment inexistant (2 appareils d'électrophorèse...). L'unité de culture *in vitro* est rudimentaire pour ne pas dire embryonnaire.

La visite du Laboratoire Centrale d'Analyse de cette faculté, situé dans un bâtiment voisin, est un peu plus réconfortante (1 ultracentrifugeuse, 1 centrifugeuse réfrigérée, 1 compteur β , 1 Technicon, 1 HPLC, 1 GC, 1 spectrophotomètre UV-Vis., le tout dans un espace réaménagé), mais révèle l'absence de tout matériel nécessaire pour effectuer des recherches relevant de la biologie moléculaire, voire de la biologie cellulaire de niveau correct.

Conclusion : *l'installation de notre équipe dans cette structure est pour l'heure déconseillée, du fait du manque de matériel et d'environnement scientifique adéquats. Bien que l'intérêt montré par le Pr. SUMIN, pour accueillir une équipe sur un programme en biologie moléculaire de l'hévéa m'ait semblé bien réel, il se pourrait que le drainage de fonds et de compétences pour réorganiser ce Département soit la motivation principale de cet enthousiasme...*

b) 15 h 30 : réunion à l'Ambassade de France avec Mr. DEVERGE (Conseiller Culturel).

Cette visite a pour but de rendre compte à Mr. Deverge des premières impressions et conclusions de cette première mission. Je fais alors part de ce que serait selon ma première impression, la meilleure solution actuellement envisageable pour monter notre projet en Thaïlande :

- Collaboration directe (de première ligne) : installation de l'équipe au sein du Département de Biochimie-Biologie Moléculaire de Mahidol University (située dans Bangkok et pas trop éloignée des premières plantations d'hévéas, environnement matériel et scientifique), avec relations fortes entretenues avec Kasetsart Kamphaengsaen University (matériels performants) sous forme de "missions" régulières ou ponctuelles.

- Collaboration de seconde ligne : RRIT (pour l'approvisionnement en latex de l'ordre de 1 à 2 litres / semaine au maximum) et éventuellement Prince of Songkla University (PSU) à Hat yai.

- L'interlocuteur directe thaïlandais devrait être de préférence le Dr. YONGYUTH YUTHAVONG, actuel Directeur du National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (dont font partie des 2 Universités suscitées), Professeur et vice Directeur du Département de Biochimie de la Faculté des Sciences de Mahidol University. A défaut l'actuel Directeur de ce même Département, le Pr. PRAPON WILAIRAT pourrait être l'interlocuteur.

- Les contacts avec la STDB (financement, coordination...) sont à envisager.

Je précise que l'installation d'une équipe au sein du Département de Biochimie de Mahidol University nécessite absolument :

- une remise en état des locaux (3 à 4 pièces) que ce Département est prêt à nous prêter (peinture, électricité, réfection des paillasse, ...)
- l'achat d'un minimum de petit matériel nécessaire à la conduite d'expérimentations de routine en biologie moléculaire, et faisant actuellement défaut (électrophorèse, microcentrifugeuse..).

Monsieur DEVERGE signale que l'Ambassade pourrait participer au **financement** de la remise en état des locaux et à l'achat de petit matériel hors taxe, pour une somme équivalente à celle qu'elle alloue pour financer l'indemnité d'expatriation de l'expert IRCA, en poste à Bangkok jusqu'au 31 décembre 1992 (poste qui ne sera pas reconduit). En tout état de cause cette somme ne pourra être mise à disposition avant début 1993.

Monsieur Deverge insiste sur le **caractère régional** qu'il faudrait donner à ce type de projet (formation et/ou accueils de cambodgiens et vietnamiens..., en sus de thaïlandais) et sur le fait que, dans ce cadre, l'ambassade peut contribuer au financement de bourses de thèse et de réunions de partenaires.

Mercredi 23 octobre :

Jour du Roi CHULALONGKORN, fête nationale (férié)...

Jeudi 24 octobre :

a) 10 h 00 : réunion avec JC. SIMON, à la représentation de l'ORSTOM à Bangkok pour faire le point sur les résultats de cette première mission et préparer la stratégie à adopter pour la deuxième mission conjointe ORSTOM-IRCA en décembre.

b) 15 h 00 : Départ pour Singapour.

Vendredi 25 octobre :

a) 9 h 00 et toute la journée : réunion avec le Dr. ANIL KUSH, responsable de l'Unité de Biologie Moléculaire des Plantes Tropicales (UBMPT), au sein du Département de Biologie Moléculaire et Genetic Engineering des Plantes Tropicales (DBMGEP, supervisé par le Prof. NAM HAI CHUA) de l'Institut de Biologie Cellulaire et Moléculaire / Université Nationale de Singapour (Annexe 4).

L'objectif de ce Département (Annexe 4) est de rechercher les mécanismes de régulation de l'expression des gènes chez les plantes tropicales et d'élucider les mécanismes moléculaires à l'origine des interactions hôte-pathogène. Les expérimentations visent à cloner les gènes spécifiquement exprimés dans certains organes ou tissus végétaux spécialisés, ou les gènes spécifiquement induits en réponse à une invasion par des pathogènes. Les plantes actuellement à l'étude sont l'*Hevea* et le bégonia (expression spécifique des gènes au sein de tissus spécialisés), l'orchidée et le chou (interaction hôte-pathogène).

L'UBMPT dirigé par le Dr. Anil Kush travaille entre autres sur un programme ayant trait à l'expression spécifique des gènes au sein des laticifères d'*Hevea brasiliensis*, c'est à dire dans des domaines similaires à nos propres préoccupations. Les recherches menées dans ce domaine portent sur l'isolement et clonage des gènes codant pour les enzymes responsables et/ou limitantes de la synthèse du cis-polyisoprène, le but ultime étant la transformation de l'hévéa en vue d'obtenir des productions supérieures et des qualités homogènes de caoutchouc naturel. La régénération chez *Hevea* n'étant pas encore maîtrisée, le modèle de transformation utilisé est le pissenlit (régénération parfaitement maîtrisée), qui, comme l'hévéa, synthétise un latex (contenant cependant des particules de poly-isoprènes de plus petite taille) au sein d'un système articulé de vaisseaux laticifères.

Actuellement, les recherches portent sur les gènes préférentiellement ou spécifiquement exprimés au sein des laticifères (hevein, HMG-CoA réductase, Rubber Elongation Factor = REF.), les gènes impliqués dans les mécanismes de la coagulation du latex (chitinase, récepteur 23KD de l'hevein) et de détoxification cellulaire (Glutathion transférase...). Les gènes REF et hevein ont été récemment introduits dans le pissenlit.

Le groupe d'A. KUSH, a autorisation de prélever du latex sur la plantation d'*Hevea* dépendant du Rubber Research Institute of Malaysia (RRIM) situé près de la frontière malaise, à 50 minutes (en voiture) de l'IBCM de Singapour.

La visite de l'Institut, et plus particulièrement du Département BMGEPT, montre des infrastructures ultramodernes (l'IBCM est opérationnel depuis 1986), organisées de façon extrêmement fonctionnelle et très largement équipé de matériels destinés aux recherches correspondant à la vocation de l'Institut : Biologie cellulaire et Moléculaire.

Il est inutile et difficile de lister l'ensemble du matériel disponible, tant il est complet et abondant (à titre d'exemple, à l'étage du département BMGEPT j'ai noté : 2 salles de centrifugations équipées chacune de 3 ultracentrifugeuses 80.000 rpm et 3 centrifugeuses type Sorvall, une salle équipée de 10 congélateurs -80°C de grande capacité avec sécurité "neige carbonique", 1 salle d'électrophorèse haute tension équipée d'une série d'appareils des plus modernes...). La vaisselle et la stérilisation de la verrerie, de même que la fabrication et le stockage des milieux sont centralisés dans des services, pour l'ensemble de l'Institut. Il existe également un service de séquençage de DNA, de micro-séquençage, de synthèse de DNA et de PCR, tenu par des ingénieurs qualifiés.

Chaque chercheur ou stagiaire se voit attribué sa paillasse aménagée et son bureau avec un micro-ordinateur individuel. Une bibliothèque et un service de documentation extrêmement complet dans le domaine de la biologie cellulaire et moléculaire sont disponibles. Tout y est véritablement organisé pour que le chercheur puisse consacrer son temps à la recherche.

Anil KUSH, avec qui nous avons déjà effectué quelques opérations de recherche en collaboration lors de sa venue (mission financée par l'IRCA) en Côte d'Ivoire avec Xavier GIDROL en novembre-décembre 1989, se propose d'accueillir 2 ou 3 chercheurs spécialistes du latex et de biologie cellulaire et/ou moléculaire au sein de son laboratoire, pour une durée d'1 ou 2 ans éventuellement renouvelable. Il s'agirait d'une opération à bénéfice réciproque, l'équipe française apportant ses compétences en matière d'hévéa, l'IBCM mettant à disposition ses infrastructures et ses compétences en matière de biologie moléculaire, et finançant la majeure partie du fonctionnement (estimé habituellement à 120-150 KF/an/chercheur, selon les programmes). Seule une contribution de l'ordre de 10.000 \$ / chercheur / an (à préciser \$US = 55 KF ou \$Singapour = 33 KF ?) serait éventuellement demandée par l'Institut.

A priori, les 3 chercheurs concernés, susceptibles d'être accueillis à compter de mi-92, seraient :

- Xavier GIDROL (INRA), ayant dores et déjà fait acte de candidature, laquelle a été acceptée par la direction de l'IBCM (mai 92); reste en suspend la réponse de l'INRA.

(sujet : isolement de clone génomique de SOD, catalase, GST / hybridation in situ : en relation avec le syndrome des encoches sèches et la sur-stimulation)

- Hervé CHRESTIN (ORSTOM) éventuellement à compter d'août 92;
(Sujet : repérage et isolement des cDNA corespondants aux enzymes dépendantes de la calmoduline et en particulier des kinases au sein du latex, à partir d'une banque d'expression : en relation avec les régulations post-traductionnelles et en particulier phosphorylation des protéines dépendante de la calmoduline, induites par la stimulation)

- Valérie PUJADE-RENAUD (IRCA) après soutenance de sa thèse (fin 92) et dans la mesure où un article portant sur son travail de thèse aura été accepté dans une revue de rang A. Cet accueil se ferait non pas en tant que post-doc (les postes étant déjà tous réservés) mais comme accueil d'un jeune chercheur recruté par l'IRCA
(Sujet : achèvement et criblage de banques soustraites d'expression (stimulé-témoins ...) en vue de cloner les gènes spécifiquement sur- ou sous-exprimés (induits ou réprimés ?) en réponse à la stimulation).

Conclusion : De par la performance des compétences et des infrastructures disponibles à l'IBCM de Singapour ainsi que de la relative proximité de plantations d'Hevea , il s'agit pour notre équipe d'une possibilité inespérée, même dans le cadre d' un "stage" de 1 à 2 ans :

- d'avancer rapidement (à moindre coût de fonctionnement) dans la résolution de questions faisant partie intégrante de notre projet ;
- d'acquérir une formation de haut niveau dans l'un des meilleurs laboratoires en matière de biologie moléculaire (supervisé par le Pr. Nam Hai CHUA), qui sera valorisée dans les programmes ultérieurs à Bangkok ou ailleurs

Enfin la proximité de Bangkok favoriserait le montage d'un projet en Thaïlande pendant l'année 1992-1993.

**MISSION EXPLORATOIRE "PROGRAMME HEVEA"
EFFECTUEE PAR H. CHRESTIN,
A BANGKOK ET SINGAPOUR
(13-26 OCTOBRE 1991).**

RESUME, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Au cours de cette première mission, plusieurs personnalités thaïlandaises, tant des responsables de départements de recherche universitaire dans le domaine de la biologie végétale (Biochimie / Biologie cellulaire et moléculaire / Genetic Engineering) que des responsables d'organisation ou d'institutions thaïlandaises chargées de coordonner ou de gérer le financement de programmes de recherche scientifique (NCGEB: National Center for Genetic Engineering & Biotechnology ; STDB : Sciences & Technology Development Board). Les contacts ont été pris avec 4 universités situées à Bangkok ou dans sa périphérie, qui, d'après divers renseignements, auraient été à même (infrastructure adaptées et environnement scientifique de bon niveau...) d'accueillir une équipe et un programme sur les *"bases physiologiques au niveau cellulaire et moléculaire de la production du latex, et de sa stimulation par l'éthylène"*.

Un contact a également été pris avec le l'IMCB (Institut of Molecular and Cell Biology) de l'Université Nationale de Singapour, Institut de renommé internationale, développant entre autres des programmes de biologie moléculaire sur l'hévéa, dont nous connaissons le responsable de l'Unité de Biologie Moléculaire de Plantes Tropicales, le Dr. Anil KUSH.

Il ressort de ces diverses visites et contacts les faits suivants :

1 - INTERET PORTE A UN PROJET "BIOLOGIE MOLECULAIRE - HEVEA", EN THAILANDE :

Toutes les personnalités rencontrées ont montré un réel intérêt pour le projet, et estiment qu'il faudrait qu'il puisse se développer en Thaïlande. Les arguments sont tant scientifiques (ce pays s'ouvre réellement aux biotechnologies et veut développer des recherches de pointe), qu'économiques, vu l'importance croissante de l'hévéaculture pour ce pays qui est en passe de devenir le premier producteur mondial de caoutchouc naturel avec 1,2 million de tonnes / an.

2 - EXISTENCE D'INFRASTRUCTURES DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE EN THAILANDE :

Il existe effectivement des infrastructures permettant de travailler en biologie cellulaire moléculaires, voire en Plant Genetic Engineering en Thaïlande, en l'occurrence au sein de Mahidol University (MU) à Bangkok, et de Kasetsart Kamphaengsaen Universty (KKU), à 80 km de Bangkok.

a) La structure la mieux équipée en Thaïlande, et de loin (tout le gros et petit équipement nécessaire au développement de programmes de biologie cellulaire et moléculaire végétale, ainsi que d'genetic engineering y sont présents), s'avère être la Plant Genetic Engineering Unit (PGEU) au sein du Central Laboratory and Greenhouse Complex de KKU, sous la responsabilité du Dr. SUPAT ATTATHOM. Le PGEU mène actuellement des recherches en biologie moléculaire et Genetic Engineering sur la tomate, la canne à sucre, la papaye, le coton et bientôt le riz.

Malheureusement l'éloignement de KKU (80 Km à l'ouest de Bangkok, ce qui correspond, vu les très réelles difficultés de circulation à Bangkok et sa périphérie, à en moyenne plus de deux heures en voiture du centre de Bangkok où se trouvent les seuls école et le lycée français de Thaïlande) interdit l'installation de familles avec des enfants scolarisables. Cet éloignement explique également le faible taux d'utilisation de l'ensemble du matériel basé à KKU, vu la désaffectation des universitaires thaïlandais vis à vis de ces structures trop éloignées de Bangkok. De plus, en ce qui concerne notre programme, les premiers hévéas sont situés à plus de 2h30 à l'est de Bangkok (donc à l'opposé de KKU) ce qui porte la distance à plus de 4 h 30 de KKU. Cependant, si l'installation à demeure (à KKU) pose problème, des chercheurs de notre groupe pourront y être accueillis en missions régulières ou ponctuelles, afin de mener des expérimentations qu'ils ne pourraient effectuer ailleurs.

b) La seconde structure la mieux équipée et dotée de compétences en matière de Biologie Cellulaire et Moléculaire se trouve au sein de Mahidol University (MU).

Des possibilités d'installation existent à Mahidol University, a priori dans le cadre de l'actuel Département de Biochimie, dirigé par le Prof PRAPON WILAIRAT, qui serait prêt à mettre à notre disposition 3 à 4 pièces au mieux fin 1992 suite au départ d'un groupe vers une université périphérique. MU est située à 30-40 min de l'ambassade de France et du centre de Bangkok et à 2h-2h30 (en voiture) des premiers hévéas à Chachoengsao (satellite du RRIT situé à l'Est-Sud-Est de Bangkok).

Un environnement scientifique certain et des compétences du point de méthodologie en biologie cellulaire et moléculaire, surtout semble-t-il dans le domaine biomédical, existent, au sein de MU. L'approche végétale est encore limitée parceque récente (cartographie et étiquetage de gènes précis chez le riz, expression du système *Bacillus thuringiensis*, et étude des lectines végétales), mais il existe une véritable volonté de développer des recherches dans le secteur végétal. Cependant cette faiblesse actuelle dans l'approche végétale caractérisant MU risque d'être pénalisante si l'équipe française n'a pas une envergure suffisante (en nombre et compétence) dès son arrivée.

Le gros matériel nécessaire à l'accomplissement de recherches en Biologie Cellulaire et Moléculaire existe à MU, mais il y a pénurie de petit matériel de base utilisé quotidiennement.

Une éventuelle installation dans le cadre des locaux du Département de Biochimie de MU nécessitera donc le financement de :

- la réfection et le réaménagement (peintures, paillasses, rangements...) des locaux qui nous seraient aloués. En matière de Biologie cellulaire et moléculaire ceux-ci doivent en effet être propres et fonctionnels pour permettre des travaux de recherche efficaces.
- l'achat d'un complément de petit matériel (en particulier divers systèmes d'électrophorèse, 1 microfuge, 1 hotte microbio, 1 ou 2 incubateurs bactério, ...).

Les infrastructures et les compétences en matière de biologie moléculaire, au sein des autres universités thaïlandaises, sont insuffisantes, voire inexistantes. Il serait en particulier très risqué de s'installer à Prince of Songkla University (PSU), à HAT YAI (1 h 15 en avion au sud de Bangkok), bienque, lorsque l'on évoque un "programme *Hevea* ", ce soit quasi systématiquement la première implantation à laquelle chaque personnalité rencontrée ait songé, Hat Yai étant situé dans le périmètre hévéicole majeur de ce pays, héberge également la plus grosse station du Rubber Research Institut of Thailand (RRIT).

3 - POSSIBILITES D'ACCES AUX HEVEAS :

Les plantations d'*Hevea* sous la tutelle du RRIT, à proximité de Bangkok, sont situées respectivement à 100 km à l'est (Chachoengsao) et 150 km au sud-est (Rayong), c'est à dire respectivement à au minimum respectivement 2h15 et 3 h de Mahidol University.

Le Directeur Général du RRIT, le Dr. SANIT, serait selon Mr. DE LIVONNIERE (expert IRCA qui a pu le rencontrer fin octobre) d'accord pour nous permettre de prélever du latex et de mettre en place des expérimentations à petite échelle au sein des plantations du RRIT. En contre partie, notre équipe formerait un ou plusieurs chercheurs thaïlandais en biologie cellulaire et moléculaire qui pourraient par la suite travailler pour, ou être récupérés par le RRIT.

4 - SOUTIEN DE L'AMBASSADE DE FRANCE EN THAILANDE

Selon Monsieur DEVERGE (Conseiller Culturel), l'Ambassade souhaite développer des programmes à caractère régional à partir de la Thaïlande, en particulier avec le Cambodge et le Vietnam. Selon lui, la Thaïlande tend à devenir un pôle d'influence régional et tout effort allant dans le sens de la création de pôles régionaux basés en Thaïlande sera soutenu par l'Ambassade, et très probablement par les autorités thaïlandaises elles-mêmes. Toujours selon M. Deverge, vue la vocation hévéicole de nombre de pays d'Asie du sud-Est, tout programme "hévéa" (Biologie, agronomie, technologie...) pourrait être monté en réseau à partir de la Thaïlande.

M. Deverge précise que le choix de Mahidol University (probablement l'une des mieux équipées du point de vue matériel et ressources humaines), en tant que partenaire de première ligne, offre d'autant plus de chance pour un aboutissement rapide de ce dossier, que l'Ambassade, et lui même en particulier, entretiennent d'excellentes relations avec le Président de cette université, qui souhaite développer de nouveaux liens de collaboration avec la France.

Toujours selon Mr. DEVERGE, l'Ambassade de France serait éventuellement prête à participer, mais pas avant 1993, au financement nécessaire à notre installation à MU pour une somme comprise entre 200 et 300 KF (ou équivalente à la contribution qu'alloue l'Ambassade pour financer l'expert permanent de l'IRCA à Bangkok, arrivant à échéance le 31 décembre 1992).

5 - UN PASSAGE SOUHAITABLE PAR L'IMCB/SINGAPOUR :

En tout état de cause, une installation à Mahidol University ne semble pas envisageable avant le deuxième semestre 1993 (libération de locaux fin 1992 et financement éventuel de l'ambassade de France pour la réfection et l'installation, au mieux début 1993...).

Anil KUSH, Responsable de l'Unité de Biologie Moléculaire des Plantes Tropicales (UBMPT) au sein de l'IMCB (Institute of Molecular & Cell Biology / National University of Singapore), propose d'accueillir 3 chercheurs français, pour une durée de 1 à 2 ans, sur un (notre) programme *Hevea* (X. GIDROL, V. PUJADE-RENAUD et H. CHRESTIN). Il s'agit d'un projet à bénéfice mutuel incorporant notre programme, le groupe français apportant ses compétences en matière d'hévéa, et l'IMCB ses compétences et ses infrastructures en biologie moléculaire ainsi que la plus grosse partie de l'investissement (une participation de 10.000 \$ /chercheur/an serait demandé à la partie française. L'IMCB a accès aux plantations d'*Hevea* du Rubber Research Institute of Malaysia situé à la frontière malaise (50 minutes en voiture).

De par la performance des compétences et des infrastructures disponibles à l'IMCB de Singapour ainsi que de la relative proximité de plantations d'*Hevea*, il s'agit pour notre équipe d'une possibilité inespérée, même dans le cadre d'un "stage" de 1 à 2 ans:

- d'avancer rapidement (à moindre coût de fonctionnement) dans la résolution de questions faisant partie intégrante de notre projet ;
- d'acquérir une formation de haut niveau dans l'un des meilleurs laboratoires en matière de biologie moléculaire (supervisé par le Pr. Nam Hai CHUA), qui sera valorisée dans les programmes ultérieurs à Bangkok ou ailleurs

Enfin la proximité de Bangkok favoriserait le montage d'un projet en Thaïlande pendant l'année 1992-1993.

6 - RECOMMANDATION ET PERSPECTIVES :

- Il faut dans un premier temps cibler l'interlocuteur thaïlandais direct qui sera le notre dans ce projet. A priori la personne idéale serait le Prof. YONGYUTH YUTHAVONG, Directeur du National Center for Genetic Engineering & Biotechnolgy, professeur et vice président du Département de biochimie de la faculté des Sciences de Mahidol University. A défaut, on proposera le Prof. PRAPON WILAIRAT, actuel directeur du Département de biochimie à MU.

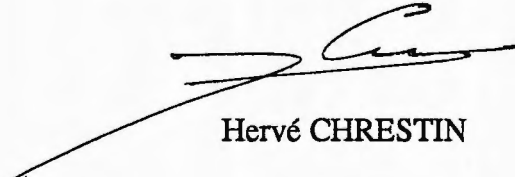
- il faut rapidement tester la volonté thaïlandaise de travailler en partenariat , en demandant à l'interlocuteur de faire des propositions et de stipuler par écrit son souhait d'accueillir une équipe, sur notre projet, en affichant les contreparties proposées. Il faut s'assurer en particulier que cette volonté n'est pas en fait une simple tentative de "drainage" de fonds et de compétences pour conforter un laboratoire.

Ce sera l'un des objectifs de la mission conjointe ORSTOM-IRCA à Bangkok, en décembre 1991.

- il est souhaitable que, si l'installation se fait à MU, vu le faible background de cette université en matière de biologie moléculaire végétale, que notre équipe soit très compétente et forte dès son arrivée. Un passage à Singapour pourrait nous fournir l'occasion d'acquérir rapidement ces compétence et cette crédibilité. De plus, il faudra essayer d'obtenir l'adhésion pour plusieurs années, y compris à Bangkok, de Xavier GIDROL (biologiste moléculaire confirmé INRA, ayant déjà travaillé avec nous sur l'hévéa, et souhaitant retravailler sur ce matériel). Cela pourra éventuellement obtenu en lui proposant un contrat de "détachement-expatriation".

- La stratégie serait donc : affectation du plus grand nombre possible de membres de notre équipe en 1992 à Singapour, pour une affectation ultérieure (septembre 1993) en Thaïlande sur un programme mené à Mahidol University en collaboration avec Kasetsart Kamphaengsaen University et le RRIT.

Le 15 /M/91



Hervé CHRESTIN



OERSCI

BP 3
34981 St GELY du FESC Cedex
Tél. 67 84 86 20